



Gestion des presque accidents et accidents majeurs : premier bilan d'une enquête sur des sites SEVESO

Jean-Christophe Le Coze, Samantha Lim, Nicolas Dechy

► To cite this version:

Jean-Christophe Le Coze, Samantha Lim, Nicolas Dechy. Gestion des presque accidents et accidents majeurs : premier bilan d'une enquête sur des sites SEVESO. Colloque de maîtrise des risques et sûreté de fonctionnement "Risques et performances", Oct 2006, Lille, France. pp.8. ineris-00973239

HAL Id: ineris-00973239

<https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-00973239>

Submitted on 4 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

GESTION DES PRESQUE ACCIDENTS ET ACCIDENTS MAJEURS : PREMIER BILAN D'UNE ENQUETE SUR DES SITES SEVESO

Le Coze Jean-Christophe, Lim Samantha et Dechy Nicolas
INERIS, Direction des Risques Accidentels
Parc Technologique Alata, 60 550 Verneuil-en-Halatte

Résumé

Cette communication a pour but d'introduire des travaux en cours réalisés par l'INERIS dans le cadre du retour d'expérience. Ces travaux portent sur la gestion des presque accidents. Les presque accidents sont associés à la thématique des précurseurs et des signaux faibles, ces signaux qui sont rendus évident seulement une fois que l'accident est survenu. Ces signaux sont plus ou moins surprenant en fonction de la nature des accidents mais aussi en fonction des individus et de leur connaissance des phénomènes. Le but de cette communication est d'introduire les principales discussions d'un document qui fait le point sur le sujet, et de présenter quelques résultats d'enquêtes de terrain auprès d'industriels SEVESO, dans cette perspective.

Summary

This communication introduces current works from INERIS dealing with the learning from experience. These works study the management of near misses. Near misses are closely related to the weak signal perspective, these signals that are made obvious only following the accident. These signals are more or less surprising according to the nature of the accident involved but also according to the people and their knowledge on the phenomenon. The aim of this communication is to introduce some of the discussions available in a report which suggest a state of the art on the subject of near misses management. This communication also introduces some first results of current field works carried out on SEVESO sites.

Introduction

Contextes et objectifs

Cette communication s'inscrit dans une étude sur les presque accidents qui s'inscrit elle-même dans la problématique de la prévention des accidents majeurs, et dans la complexité des phénomènes accidentels majeurs. Cette communication fait ainsi suite à un rapport disponible sur le site de l'INERIS "L'intégration des aspects organisationnels dans l'analyse des accidents, l'accident majeur, un phénomène complexe à étudier". Cette communication s'inscrit également dans le contexte réglementaire de la Directive 96/82/CE du 9 décembre 1996, Directive dite SEVESO II. La question posée d'une manière générale est celle de l'identification et la gestion des événements initiateurs, ceux que l'on retrouve à la base des arbres des causes et qui participent à initier les séquences accidentelles majeures.

Il est en effet assez bien admis que l'identification, la collecte, l'analyse et le traitement des presque accidents permet de renforcer la prévention des risques d'accidents majeurs en permettant un apprentissage organisationnel [1]. Cependant, comme les accidents majeurs encore récents nous l'ont démontré, ces étapes doivent être mises en perspective avec la complexité du phénomène. Cette complexité est engendrée par le besoin de prise en compte de la globalité du système socio-technique (impliquant plusieurs niveaux des opérateurs aux autorités de contrôle), par le besoin de prise en compte de la connaissance des risques (qui implique la nature des phénomènes physiques, chimiques et technologiques rencontrés dans les différentes industries), par le besoin de prise en compte des notions de précurseurs et de signaux faibles (qui implique une compréhension en profondeur des phénomènes humains et collectifs qui participent à l'émergence de biais quant à l'interprétation de ces signaux en provenance des installations), de l'apprentissage organisationnel (qui implique un champ couvrant plusieurs disciplines et plusieurs modalités d'approches, de la description à la prescription) mais aussi l'avancement de la gestion des risques d'une manière générale dans diverses industries.

Approches retenue

Le travail mené sur la gestion des presque accidents a consisté en deux étapes. Une première étape a permis de réaliser un état de l'art sur la notion de presque accident, accédant par la littérature et les connaissances à disposition aux diverses dimensions et problèmes qui se retrouvent à chacune des étapes du retour d'expérience (identification, collecte, analyse,

traitement). Cette étude a donné lieu à un rapport disponible sur le site de l'INERIS « Presque accident et risque d'accident majeur : état de l'art ». Cette étude a posé un certain nombre de bases sur lesquelles un travail d'enquête de terrain auprès de diverses entreprises et sites SEVESO a pris appui. Le principe et stratégie d'étude étant de jouer sur les contrastes entre ces sites pour pouvoir faire ressortir des points saillants, mettant en évidence des points communs ou des différences.

Le but de cette communication est de présenter des éléments du rapport sur les presque accidents et quelques premiers résultats des enquêtes de terrain.

Éléments sur les presque accidents

Une distinction retenue dans le rapport a consisté à différencier les situations où les risques sont connus des situations où ils ne le sont pas.

Par risques on entend des scénarios d'accidents, c'est à dire des trajectoires accidentelles, d'enchaînement de causes suivies d'effets impliquant le comportement des procédés (des réactions chimiques, des comportements de produits, des comportements d'équipement) et des phénomènes physiques résultant de ces enchaînements (explosion, Blevé, incendie...). Les moyens de prévention de ces scénarios envisagés passent par la mise en place de barrières de sécurité, techniques ou humaines. Le management de la sécurité, et l'organisation d'une manière générale, assurent l'identification, l'estimation, l'évaluation et le choix des mesures de contrôle (barrières de sécurité), associées à ces évaluations.

Nous proposons de discuter autour de cette distinction.

Méconnaissance du risque

La littérature a fourni quelques éléments de réflexion sur la nature des accidents. Charles Perrow a proposé en 198 [2], en s'inspirant notamment de l'accident de Three Mile Island en 1978 aux Etats Unis dans le domaine du nucléaire, de parler d'accident normal. Par accident normal, il entend que les installations sont parfois tellement intriquées (il parle alors de « *tight-coupling* », de couplage fort) mais aussi complexes (des boucles de rétroactions peuvent surgir au sein des installations sans possibilités d'anticipation en temps réel par les opérateurs, et d'autre part non anticipée par les concepteurs), que les accidents peuvent dès lors ne pas être anticipés par manque d'exhaustivité d'identification des interactions entre les défaillances potentielles au sein des installations. Comme le souligne l'auteur :

« Les accidents résultant de défaillances d'éléments techniques et les accidents dits « systèmes » se distinguent sur la base de savoir si l'interaction d'une ou deux défaillances est anticipée, prévue ou compréhensible par les concepteurs et par ceux qui sont adéquatement formés pour opérer les installations. Un accident « système », selon notre définition, doit avoir plusieurs défaillances et a de forte chance de provenir de plusieurs sous-systèmes indépendants. Mais les accidents systèmes, comme tous les accidents, commencent avec une défaillance, bien souvent la défaillance d'une partie, comme une valve ou une erreur d'opérateur. Ce n'est pas la source qui distingue les deux types d'accidents, parce que les deux commencent avec des défaillances de composants : c'est la présence ou non de plusieurs défaillances qui interagissent d'une manière non anticipée. »

L'extrait qui suit, de la Royal Society de Londres, tiré de l'ouvrage de Michel Llory [3], conforte d'une certaine manière cette vision d'une potentielle non exhaustivité des analyses de risque a priori et de la possibilité pour des séquences accidentelles cachées de se révéler et de potentiellement menacer d'un accident les installations.

« Bien que toutes ces méthodes (d'évaluation du risque) diffèrent dans leurs particularités, elles sont toutes des tentatives de définir et de rendre traitable un sous-ensemble significatif de cet énorme et complexe labyrinthe de séquences potentielles (d'accident) et d'interactions que le système réel représente » (the Royal society, 1983).

Pourtant, opérateurs, concepteurs, ingénieurs sont au contact régulier de leurs installations, ils les exploitent et apprennent à mieux saisir les différentes possibilités de comportements des produits, des équipements, de leurs interactions etc. Ainsi, parfois, des séquences accidentelles possibles, des situations qui n'avaient pas été imaginées a priori, « préviennent » pourtant. C'est à dire que des informations au cours de la vie du système sont potentiellement utilisables par les différents personnels au contact de ces installations pour rendre compte de séquences accidentelles qui n'étaient peut être pas très claires au départ. Si l'information n'est pas disponible au sein même des installations, elle est parfois disponible sur des installations similaires en exploitation ailleurs. Cette hypothèse est celle des précurseurs. Cette hypothèse remet en cause la capacité collective et organisationnelle d'apprendre à apprendre sur des phénomènes qui ne sont pas jusqu'alors reconnus comme envisageables. Comme le précise Barry Turner [4] en 1978 :

« Parfois les individus ou organisations ne sont pas conscients de leur ignorance : ils opèrent avec des visions de leur environnement qui représentent leur monde sans les risques qui les menacent. Dans ce cas, l'amélioration des flux d'information n'est pas la solution essentielle requise pour arrêter une période d'incubation avant qu'un accident n'arrive. A la place, la représentation du monde doit être quelque part revue de sorte que ces inadéquations soient exposées ».

La problématique qui est posée est donc celle de la possibilité de revoir les cadres de représentations et d'explications des phénomènes à risque dans lesquels s'enferment collectivement les individus, sans pouvoir les remettre en cause facilement. Trois dimensions au moins contraignent cette capacité d'apprentissage : le poids des représentations dans l'interprétation des phénomènes (une dimension liée à l'expérience et l'explication des phénomènes, une dimension plus cognitive), les aspects culturels influençant les positionnements et biais pour l'interprétation des problèmes (par exemple les différences culturelles entre managers, ingénieurs et opérateurs) et aussi l'impact du pouvoir (à plusieurs niveaux, le pouvoir de l'expertise comme le pouvoir du décideur).

Dans cette perspective des précurseurs, les lanceurs d'alerte ainsi que les signaux faibles sont devenus des thèmes importants de la prévention des risques. Le travail de Diane Vaughan (en 1996) est un exemple très approfondi de ce type d'approche [5] :

« Mon analyse a montré que, pendant les années qui ont précédé l'accident, les ingénieurs et managers de la NASA ont

progressivement instauré une situation qui les autorisait à considérer que tout allait bien, alors qu'ils disposaient d'éléments, montrant au contraire que quelque chose allait mal. C'est ce que j'ai appelé une normalisation de la déviance : il s'agit d'un processus par lequel des individus sont amenés au sein d'une organisation à accomplir certaines choses qu'ils ne feraient pas dans un autre contexte. Mais leurs actions ne sont pas délibérément déviantes. Elles sont au contraire rendues normales et acceptables par la culture de l'organisation. »

Son travail de conceptualisation traitait d'un collectif cherchant à évaluer le niveau de risque de défaillance de composants, à partir du retour d'expérience qu'ils avaient sur le comportement de ceux-ci. Ils devaient évaluer un niveau de risque, basé sur le traitement des données qu'ils avaient à disposition. Certains signaux étaient présents. Ceux-ci étaient faibles, mixtes ou encore de routine [5] mais étaient toujours interprétés de sorte qu'ils trouvaient leur place dans une explication semblant démontrer la maîtrise du comportement des équipements de la navette par les équipes d'ingénieurs.

L'investigation de l'explosion de la navette Columbia en 2003 [6] est un autre exemple approfondissant une piste très similaire, avec une orientation très proche de celle de Diane Vaughan. Des développements et commentaires autour des conclusions du rapport de la commission est proposé dans un ouvrage collectif [7]. Les capacités de prise en compte des précurseurs et des signaux faibles sont le fruit d'un fonctionnement organisationnel permettant les conditions favorables, de temps, de moyens, de ressources mais aussi de débats critiques et d'ouverture de la part du management par rapport à des messages qui ne vont pas toujours dans le sens de la production.

Pourtant ces thèmes de la méconnaissance des risques et des précurseurs n'épuisent pas le sujet de la prévention et du retour d'expérience, et doivent aussi être mis en perspective avec une autre source d'accident, qu'avait déjà bien distinguée Barry Turner dans son ouvrage en 1978 [4] :

"Quand des procédures sont considérées comme pertinentes et applicables, ne pas les respecter consiste en une violation des normes établies pour maintenir la sécurité et quand des accidents ont pour origine de tels comportements, il n'y a pas de réajustement de notre représentation du risque. Il n'y a pas de raison de réajuster notre perception du danger potentiel si un accident majeur survient par exemple parce qu'un manager ne respecte pas les procédures de sécurité, ou parce qu'un conducteur de train est ivre ou parce qu'un bateau de plaisance est en surcharge de passagers, bien qu'il y ait ici de bonnes raisons de se questionner et de revoir la manière dont sont conçues, mises en place et contrôlées les procédures"

Connaissance du risque

Les accidents n'apparaissent en effet pas toujours comme le résultat de séquences accidentelles difficile à prévenir, difficile à identifier ou évaluer dans leur plausibilité ou probabilité. Ils apparaissent aussi comme le fruit de dynamiques basées sur la dérive autour de barrières conçues pour prévenir un risque bien identifié, qui progressivement peuvent s'éroder avec le temps, au fil des transformations des systèmes, sous les pressions et changements technologiques et organisationnels. Cette vision de l'accident a été bien décrite par Rasmussen en 1997 [8] :

« Dans tout système bien conçu, de nombreuses précautions sont prises pour protéger les acteurs contre les accidents du travail et le système contre un accident majeur, en utilisant une stratégie de « défenses en profondeur ». Un des problèmes fondamentaux est qu'au sein d'un tel système qui a des défenses en profondeurs redondantes, une violation localisée de l'une des barrières de défense n'a pas d'effet immédiat ou visible et a des chances de passer inaperçue. Dans cette situation, les frontières de comportements sûrs d'un acteur en particulier dépendent des violations probables des barrières par d'autres acteurs. Ainsi dans les systèmes bâtis sur le principe des barrières de défense en profondeur, les défenses sont susceptibles de se dégrader systématiquement dans le temps, quand la pression vers la rentabilité est dominante »

Si la connaissance des risques est fondamentale, parfois ce n'est pas celle-ci qui est à la source des accidents, mais plutôt les conditions de contournement des règles autour des pratiques sécurité, qui s'installant dans le système finissent par entrer « en résonance » [9] dans le fonctionnement de l'organisation.

Schémas

Ces deux types de situations, méconnaissance des risques et connaissance des risques peuvent être représentées simplement par ces deux schémas (figure 1 et 2) :

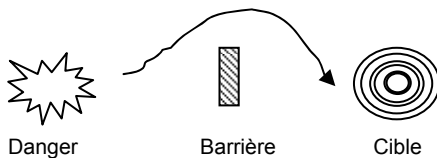


Figure 1 : Trajectoire accidentelle, situation à risque non identifiée

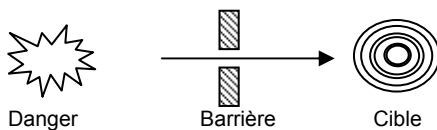


Figure 2 : Trajectoire accidentelle passant au travers une barrière

Les accidents sont parfois le résultat de la combinaison de ces deux types de situation où la méconnaissance de certains scénarios se cumulent avec des dérives de barrières pourtant prévues en conception. L'addition de ces deux types de phénomènes, sous l'influence des contraintes et transformation de fonctionnement des organisations, fragilise la prévention.

Retour d'expérience et presque accidents

Tout l'intérêt du retour d'expérience est donc de permettre de faire remonter, partager, débattre des informations qui sont pertinentes et de revoir régulièrement les certitudes dans lesquelles les organisations souvent opèrent : le risque est toujours potentiellement présent.

La gestion des presque accidents, en recherchant des informations sur des séquences accidentelles ou situations à risques non identifiées à priori (avec la présence de signaux faibles), ou en recherchant des informations sur la dérive de barrières de sécurité, participe à la construction d'une représentation enrichie de la sécurité par les entreprises.

Retour d'expérience, amélioration continue, organisation apprenante

Pour avoir rencontré des ambiguïtés autour de certains termes lors de nos différentes expériences et entretiens, il nous semble important de faire des distinctions dans le cadre de cette communication entre retour d'expérience, amélioration continue et organisation apprenante. Afin de préciser ces distinctions, nous avons cherché à définir chacun de ces termes. Voici nos propositions :

Retour d'expérience: travail d'identification, de collecte, d'analyse et de traitement sur des événements portant potentiellement atteinte à la sécurité des employés et riverains (cela peut comprendre des presque accidents, incidents ou accidents). Le retour d'expérience est principalement défini par rapport à des principes de gestion de la sécurité pour des visées gestionnaires, qui doivent penser en terme de conception organisationnelle: quels sont les moyens, les dispositifs de gestion et les ressources à mettre en place pour l'atteinte des objectifs fixés de retour d'expérience. Notons que les événements à prendre en compte dans le retour d'expérience tel que défini ici concerne la sécurité des employés et riverains. En l'occurrence, il ne s'agit pas de retour d'expérience concernant la qualité du service, des produits ou la satisfaction de la clientèle, ou encore des actionnaires (qui sont des formes de retour d'expérience).

Amélioration continue: c'est un principe de management qui s'applique à toutes les activités du système de gestion de la sécurité (et au delà de la sécurité, comme en qualité, environnement), qui veut que les indicateurs servant au suivi de la performance d'activités, démontrent des résultats qui s'améliorent ou qui se maintiennent (comme par exemple des taux d'accidents). Ce principe peut donc s'appliquer par exemple au nombre d'incident ou d'accidents collectés, le nombre d'analyses réalisées suite à ces accidents, et le nombre de recommandations mises en place après une certaine période de temps. Ce principe peut s'appliquer de manière équivalente à la formation (nombre de personnes formés cette année), à la sous-traitance (nombre de plans de prévention réalisés) etc ...

Organisation apprenante: la notion d'organisation apprenante provient de travaux en sciences humaines et sociales spécifiant sur différents plans (sur les plans cognitifs, culturel ou organisationnels) les modalités et difficultés d'apprentissage au sein des organisations. Ces travaux se répartissent dans le cadre d'approches plutôt descriptives ou plutôt prescriptives [10]. Elles sont descriptives lorsqu'elles spécifient comment les entreprises apprennent ou n'apprennent pas malgré les activités de gestion mises en place (identification, collecte, analyse, traitement) sur les plans individuels (comment les individus se représentent les situations et les risques) ou structurels (comment une entreprise crée les adaptées ou non à l'apprentissage). Elles sont prescriptives quand elles donnent des méthodes pour favoriser l'apprentissage (travail notamment sur les mécanismes de défense des individus mais aussi sur les inférences et les méthodes d'enquête privilégiée pour dépasser les interprétations inadéquates).

Dans cette étude en cours, le travail porte sur le retour d'expérience, il ne s'agit pas de travailler sur l'apprentissage organisationnel tel que présenté dans la littérature spécialisée dans le domaine. Bien sûr, en traitant du retour d'expérience sous l'angle de l'identification, de la collecte de l'analyse et du traitement on touche à une partie de l'apprentissage organisationnel, mais on ne mobilise ni ne discute les apports conceptuels de ce domaine dans le cadre de ce travail (on pense en particulier aux travaux d'Argyris).

Définition d'un presque accident

Quelques exemples

Nous avons trouvé de nombreuses définitions des presque accidents, en voici un échantillon (tableau 1) :

Cas où un accident a été évité de justesse. (Vincent, C., Ennis, M., Audley, R.J., <i>Medical Accidents</i> , Oxford : Oxford University Press, 1993)
Toute situation au cours de laquelle une séquence d'événements en cours a été empêchée de se développer davantage, empêchant donc l'occurrence de conséquences potentiellement graves. (Van der Schaaf, T.W., <i>Development of a near-miss management system at a chemical process plant</i> , In. Van der Schaaf, T.W., Hale, A.R., Lucas, D.A., eds <i>Near miss reporting system as a safety tool</i> , Oxford : Butterworth, 1991)
Erreur qui est presque survenue mais qui a été empêchée. (Gambino, R., Mallon, O., <i>Near miss, an untapped database to find root causes</i> , Lab Report, 1991, 13 : 41-4)
Non-événements qui peuvent être appelés presque-histoires - événements qui sont presque survenus. (March, J.G., Sproull, L.S., Tamuz, M., <i>Learning from sample of one or fewer</i> , Organ Sci, 1991, 2 : 1-3)
Considérés comme des incidents qui sous des circonstances différentes auraient pu avoir des conséquences bien plus graves. (Ives, G., <i>Near miss reporting pitfalls for nuclear plants</i> , In. Van der Schaaf, T.W., Hale, A.R., Lucas, D.A., eds <i>Near miss reporting system as a safety tool</i> , Oxford : Butterworth, 1991)
Occurrences dangereuses: pas de blessés dans le personnel, mais des dommages matériels - avertissements d'événements à venir (US Regulatory Commission Reporting safety concerns to the NRC, Washington, D.C., US NCR, 1998 - NUERG/BR-0240)

Evénement indésirable qui cause, ou événement *"raté de peu"* qui a le potentiel de causer un impact majeur aux opérations de vol spatial ou empêche l'accomplissement de l'objectif premier d'une mission. (<http://nasdac.faa.gov/asp/asy/fids.asp>)

Tableau 1 : Exemples de définition

Pour définir un presque accident, on voit avec ces définitions qu'on peut déjà dans un premier temps le situer dans une échelle de gravité. On dira ainsi que le presque accident est moins grave que l'incident ou l'accident (figure 3).

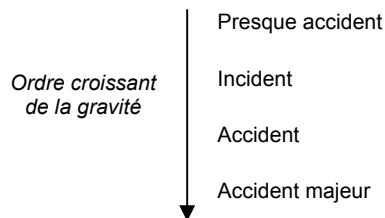


Figure 3 : Echelle de gravité

Mais au-delà de cette première dimension concernant l'échelle de gravité et de l'échelle à adopter pour définir le presque accident, il y a cette question de fond, qui est de connaître la nature du lien du presque accident avec l'accident majeur. La question est en effet de savoir ce que les presque accidents nous enseignent, est-ce qu'il s'agit d'information capitale concernant un accident majeur à survenir bientôt ? S'agit-il d'un « bruit de fond » naturel dû à la complexité des interactions entre technologies et hommes, qui permet ainsi la régulation ? En effet, sans feedback, un système ne peut réguler son fonctionnement. Les presque accidents de ce point de vue sont fondamentaux, mais que révèlent-ils au juste ?

Sur ce point, les triangles de Heinrich et de Bird sont très souvent cités en référence dans le domaine de la relation entre les presque accidents, incidents et accidents. Rappelons que le triangle de Heinrich a été établi en 1931. L'exemple le plus éloquent est celui de l'objet tombé d'un bras élévateur qui :

- soit frappe et entraîne le décès,
- soit égratigne et blesse légèrement,
- soit manque quelqu'un.

Cet exemple a souvent été repris pour illustrer le principe selon lequel une cause similaire (la chute de l'objet ici) entraîne des accidents de gravités différentes et croissantes. Chaque estimation de ratios entre incidents et accidents, sur plusieurs milliers de cas, s'est restreinte à des accidents limités et à une tâche bien définie. Heinrich postule que ces ratios sont très variables, dépendant de la blessure entraînant incapacité.

Puis, Bird a également fait sa propre représentation de pyramide. Le raisonnement a changé : les chiffres sont des statistiques de tous les événements reportés dans un service ou une usine (Figure 4).

Relation presque accidents/incidents/accidents

Par contre il faut être prudent lorsque l'on établit un lien causal entre ces trois catégories presque accident, incident, accident. En effet, ce type de représentation est souvent utilisée dans l'industrie (les proportions sont fictives) :

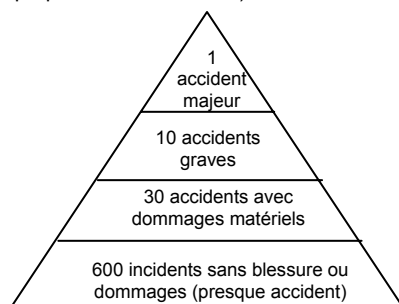


Figure 4 : Pyramide de Bird

Il est souvent implicite avec cette représentation, mais aussi dans les discours, que lorsqu'on élimine les presque accidents, on diminue aussi la probabilité d'avoir un dommage important. Entre les accidents liés au travail et les accidents de sécurité industrielle, il semble pourtant assez évident que l'on a pas affaire aux mêmes catégories de phénomènes. Est-il par exemple pertinent de réduire le nombre de chevilles foulées ou de chute dans les escaliers dans l'optique de réduire la probabilité d'accident majeur ? On comprend bien que non, il n'y a a priori pas de lien direct entre ces événements et la maîtrise de l'exploitation en sécurité de l'installation (comme la surveillance des paramètres de contrôle de réaction par exemple).

D'autre part, pour confirmer cette hypothèse, les accidents majeurs montrent bien que les indications en terme d'accident du travail ne sont pas des indicateurs tout à fait pertinents pour la prévention de la sécurité industrielle. En effet, l'étude de nombreux cas ont montré que des accidents majeurs surviennent dans des entreprises où les taux de fréquences ou de gravité sont excellents (Billy-Berclau en 2003 [11], Longford en 1998).

Une distinction doit donc être faite entre presque accident relatif au travail et presque accident relatif à la sécurité industrielle. Bien qu'il y ait recouvrement, la sécurité industrielle (au sens analyse des risques des procédés et des installations) impacte la sécurité au travail (par exemple une explosion) et l'inverse est aussi vrai dans une certaine mesure (une personne à son poste entraîne un accident à son poste de travail qui se propage en accident industriel).

Une façon intéressante de modifier cette représentation causale entre tous les presque accidents et les accidents majeurs, est celle suggérée par Andrew Hale [12] (figure 5) :

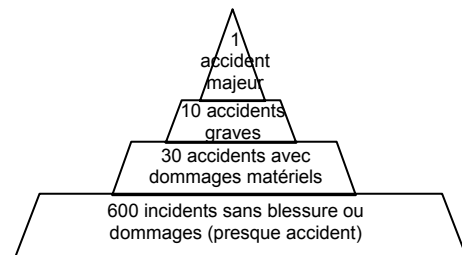


Figure 5 : Modification de la Pyramide de Bird selon Hale (2000)

Cette pyramide permet de supprimer cette idée que tous les presque accidents sont susceptibles de se transformer en accidents majeurs. Il est probable qu'une partie d'entre eux le soit, et cette nouvelle version de la pyramide est alors plus proche de cette idée que la pyramide précédente.

Hollnagel [13] propose aussi d'autres versions pour présenter ces relations statistiques, en insistant sur la difficulté d'établir des liens de causalité entre des phénomènes de différentes gravité et de différentes nature. Voici une autre présentation qui permet également de relativiser ces liens :

Accident majeur	1
Accidents graves	10
Accidents avec dommages matériels	30
Presque accidents	600

Tableau 2 : présentation alternative de la pyramide de Bird

La distinction entre presque accident relatifs à la sécurité industrielle et à la sécurité au travail mérite donc d'être introduite et réfléchie.

Relation avec les barrières

Une façon d'ancrer les presque accidents dans la sécurité industrielle est de le positionner par rapport aux barrières de sécurité, de sorte qu'un presque accident est un événement qui a

franchi plus ou moins de barrières. Cette figure illustre ce principe (figure 6).

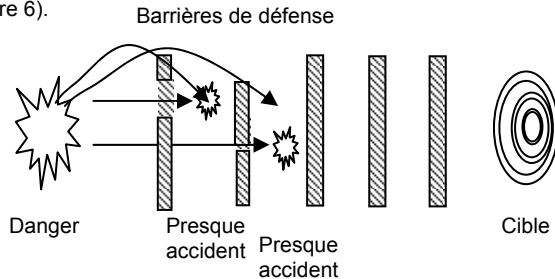


Figure 6 : Principe de barrière de défense en profondeur et presque accident

Dans le rapport, nous avons proposé de travailler sur cette définition des presque accidents en couplant la gravité au positionnement par rapport aux barrières de sécurité. Plus l'événement est avancé dans l'architecture de sécurité matérialisée par les barrières (techniques et humaines), plus il démontre une plus grande fragilité de la prévention face à l'événement. Il révèle soit une méconnaissance de situations, de séquences accidentelles potentielles, soit des problématiques autour du maintien des barrières.

L'identification, la collecte, l'analyse et le traitement permettent de prendre en compte la survenue de ces événements et de les traiter avec l'importance qu'ils méritent.

Nous choisissons dans la partie suivante d'introduire quelques passages tirés du rapport, à propos de ces étapes. Nous renvoyons au rapport concernant le contenu plus détaillé de ces discussions pour chacune de ces étapes.

Identification et collecte

Le retour d'expérience sur les presque accidents est avant tout un ensemble de mesures organisationnelles. Les éléments clés qui permettent la mise en place de cette organisation sont :

- un programme de retour d'expérience associé à des moyens adéquats (formation adéquate à la compréhension des enjeux, temps alloué pour la collecte, système mis en place pour favoriser la collecte, effort de confidentialité si nécessaire, rôle et responsabilité clairement définis, engagement de la direction ...)
- un dispositif d'enregistrement des presque accidents,
- une culture appropriée, non pénalisante, et où la confidentialité et/ou l'anonymat sont possibles,

Engagement de la Direction, rôles et responsabilités

Un engagement de la direction est essentiel pour le bon fonctionnement du système de gestion des presque accidents. Pour cela, il faut que les objectifs soient clairement définis. Il faut par exemple s'assurer que ce système ne soit pas détourné en outil de répression.

Par ailleurs, les rôles et les responsabilités de chacun doivent être identifiés ainsi que les moyens associés pour y parvenir. Par exemple, si un manager estime avoir trop de travail car il est pris par des tâches administratives, il ne pourra pas être à même de collecter, d'analyser et de traiter les presque accidents. Il peut s'agir ici d'un problème de coordination (rôle et responsabilités trop étendus) et de distribution des rôles (privilégier les tâches de management de terrain plutôt que les tâches administratives).

Former et soutenir

La formation est indispensable au personnel pour lui permettre de comprendre l'intérêt de la démarche et de définir les écarts, anomalies et incidents afin qu'ils puissent les collecter.

Le soutien s'avère également indispensable auprès des opérateurs amenés à révéler des presque accidents, afin de les inciter sur cette voie. Si les compte rendus de presque accidents

sont traités en un temps relativement court, c'est-à-dire non mis de côté ou oubliés par l'équipe chargée de les analyser et si les retours d'informations se font au moyen de bulletins, d'actions correctrices mises en place, il y a de fortes chances pour que le personnel se sente utile (car leurs actions ont porté leurs fruits) et qu'il poursuive son implication dans l'identification et la collecte.

Promouvoir l'impartialité

En formant les employés à la reconnaissance de situations de presque accidents, en leur montrant ce qui est fait de ces rapports et en leur faisant parvenir des retours fréquents et rapides de ces résultats, les compte rendus de presque accidents peuvent être suffisamment objectifs pour être analysés et traités.

L'impartialité doit également se manifester au moment de l'analyse des causes profondes du presque accident. En effet, si cette analyse est conduite par un manager qui a la responsabilité de l'opération mise en cause et qu'il a une certaine appréhension des conséquences que les dysfonctionnements organisationnels révélés au cours de l'analyse peuvent causer alors il aura a priori peu tendance à les révéler et à se remettre en cause.

Un dispositif d'enregistrement des presque accidents

Les presque accidents sont généralement renseignés sur des formulaires de notification sur support papier ou au travers du site intranet de l'exploitant, sur lesquels la personne doit préciser la date, le lieu et l'heure du presque accident, décrire le presque accident, préciser les circonstances et, si possible, donner les causes de cet événement et proposer des améliorations. Cette démarche doit être idéalement simple et rapide pour ne pas être considérée comme une charge de travail supplémentaire.

Selon une étude de la Wharton school [14], ce qui motive et favorise la démarche de reports des presque accidents, outre la confidentialité est :

- la procuration d'un certain degré d'immunité,
- le partage d'enseignements,
- l'apprentissage à partir d'événements indésirables,
- l'externalisation de la collecte et de l'analyse par des pairs ou experts indépendants,
- un retour significatif et rapide vers les rédacteurs et les parties intéressées,
- la facilité de rendre compte des presque accidents,
- un soutien appuyé de la direction.

Analyse

L'analyse est fondamentale dans la prise en compte des presque accidents car c'est elle qui permet de comprendre le pourquoi du presque accident et de pouvoir formuler des propositions d'actions correctives, afin de prévenir son occurrence.

Il est clair que dans ces conditions, les capacités à analyser et collecter sont très importantes et reposent sur une organisation. Une organisation qui doit fournir des moyens adéquats, rôle et responsabilité et définition de la manière dont se déroulent les activités d'analyse. Le choix des personnes, des ressources, et de l'outil d'analyse sont fondamentaux car ils déterminent la profondeur des investigations, et l'intérêt ainsi que la pertinence des recommandations.

Outils d'analyse des presque accidents

L'analyse de la séquence accidentelle

Le presque accident est analysé pour identifier les causes qui ont menées à cette occurrence et, si possible, proposer des solutions pour y remédier.

Certains secteurs d'activité ont une démarche plus formalisée que d'autres. C'est le cas de l'aviation et du nucléaire. Ainsi, par exemple, dans l'aviation, selon qu'il s'agisse d'événements touchant la maintenance, le vol lui-même ou le facteur humain, des outils d'analyse spécifiques ont été développés. Pour sa part, l'industrie chimique, du fait de la diversité de ses activités, traite de manière hétérogène les presque accidents, privilégiant bien souvent les analyses techniques aux analyses facteurs humains

et organisationnelles. Cela se traduit souvent par des arbres des causes, qui mettent en évidence les défaillances techniques et les erreurs humaines (car elles sont directement associées à la séquence accidentelle).

Dans l'étude de la Wharton School, parmi les 20 sites interrogés, les méthodes les plus couramment utilisées sont la check list pour les incidents mineurs, l'arbre des causes, l'arbre de défaillances et l'AMDEC. Ces méthodes sont efficaces pour déterminer la séquence presque accidentelle d'un point de vue technique. Mais cette approche ne permet pas l'accès au contexte et aux facteurs liés au management de la sécurité qui ont conduit au presque accident et ne permet pas de remettre en cause, quand cela est nécessaire, l'organisation d'une entreprise (rapport INERIS). On peut associer le manque d'analyse approfondie sur les facteurs humains et organisationnels à une certaine réticence de l'organisation à se remettre en cause et à la qualité des informations recueillies, ces deux points pouvant être liés. Charles Perrow indique ainsi que :

« Les analyses d'accidents partent avec le présupposé que l'opérateur a dû mal faire, et que si ceci a pu être démontré alors l'enquête prend fin. Prouver que des problèmes de conception sont responsables nécessiteraient d'énormes arrêts et coûts, et prouver que le management est responsable amèneraient à remettre en cause ceux qui encadrent, mais prouver que les opérateurs sont responsables préserve le système, avec quelques injonctions soporifiques à propos de meilleures formations ».

Cependant, il peut également s'agir d'un manque de méthodologies appropriées. Comme nous l'avons précisé précédemment, les secteurs de l'aviation et du nucléaire ont à leur disposition un certain nombre d'outils affichés qui sont ciblés, leur permettant d'analyser les presque accidents d'un point de vue humain et organisationnel. Le tableau suivant donne quelques exemples de méthodes qui semblent actuellement être utilisées dans diverses industries. Le tableau montre les éléments qui sont passés en revue dans ces méthodes (Tableau 3).

Outils d'analyse	Éléments considérés	
HFACS (aviation)	<ul style="list-style-type: none"> - Actes dangereux (erreurs, violations), - Préconditions aux actes dangereux (état et qualification de l'opérateur), - Supervision dangereuse (contrôle inadéquat, violations, non-identification des problèmes, décisions inappropriées), - Organisation (gestion des ressources, climat, procédures et opérabilité) 	
Tripod (tout type d'activités)	<ul style="list-style-type: none"> - Equipement, - Conception, - Gestion de la maintenance, - Procédures, - Conditions propices à l'erreur, 	<ul style="list-style-type: none"> - Tenue de l'établissement, - Objectifs incompatibles, - Communication, - Organisation, - Formation, - Défenses.
ADAMS (aviation)	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs extérieurs influençant la performance (facteurs liés à la tâche, supports liés à la tâche, facteurs environnementaux, facteurs socio-organisationnels), - Facteurs internes influençant la performance (mécanisme psychologique de l'erreur) 	
IRS (nucléaire)	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs humains (selon les catégories d'erreurs de Norman), - Actions humaines inadéquates, - Performance humaine liée aux facteurs de causalité, - Management lié aux facteurs de causalité et aux causes profondes 	
HPIP (nucléaire)	<ul style="list-style-type: none"> - Procédures, - Formation, - Communication verbale, 	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs organisationnels - Conception humaine, - Supervision.
MORT / (tout type)	<ul style="list-style-type: none"> - Facteurs spécifiques de contrôle (flux d'énergie, cibles, barrières et systèmes de 	

d'activités)	contrôles : performance, support, opérabilité, systèmes d'information, maintenance, performance du personnel), - Facteurs liés au système de management : politiques, mise en place de la politique, évaluation du risque et contrôle : procédure d'analyse des dangers, revue des programmes de sécurité)
--------------	---

Tableau 3: Différentes méthodes de prise en compte des aspects organisationnels

Ce tableau a pour but de montrer aujourd'hui que les méthodes existent, qu'elles peuvent être mobilisées, même si celles ci peuvent aujourd'hui être mises en perspectives avec les développements issus des travaux des commissions d'enquêtes mais aussi de chercheurs dans le domaine des dimensions humaines, organisationnelles et systémiques des accidents. En effet, ces travaux ont montré la voix pour d'autres types d'investigations mais dont les contours méthodologiques et conceptuels restent encore à développer pour leur transfert auprès des entreprises [15, 16].

L'important est de bien mettre en évidence qu'au delà des aspects techniques, les dimensions humaines, organisationnelles et systémiques doivent être analysées. Le but est bien de ne pas se limiter aux symptômes mais bien aux origines plus profondes des presque accidents. Sans ce travail de fond, il paraît aujourd'hui difficile de justifier d'une exploitation approfondie des presque accidents.

Traitement

choisir des solutions

A la suite de l'analyse, pour limiter la probabilité de l'occurrence, l'équipe chargée de l'analyse doit être capable de formuler des solutions, des actions correctives qui peuvent être autant d'ordre technique qu'organisationnel et choisir la (ou les) plus pertinente(s) à mettre en place. Pour les facteurs organisationnels, les propositions sont liées, en somme, à la capacité de recul et à la capacité rétrospective de l'organisation et du management de l'entreprise, encore plus si celui-ci est remise en question. Le choix de ces solutions reposent bien entendu sur les moyens mis à disposition et sur différentes contraintes (de terrain, financières, etc...).

Les principaux critères de choix des solutions qui ont été recensés lors de l'étude de la Wharton School sont les suivants :

- Coût de la proposition,
- Bénéfice potentiel amené par la proposition,
- Amélioration potentielle de la qualité du produit ou du procédé,
- Acceptation de la solution par les employés,
- Acceptation de la solution par la direction,
- Durée de la mise en place de la solution.

De même, les principaux obstacles recensés lors de cette phase sont :

- Echec à générer plus d'une solution pour une cause identifiée,
- Manque de méthodologies pour réduire le nombre de solutions identifiées à mettre en œuvre,
- Echec à aborder la question de la gestion des modifications car le choix pris peut générer de nouveaux risques non identifiés a priori,
- Les solutions identifiées ne remplissent pas leurs objectifs car elles ne corrigent pas la cause identifiée.

Planifier, faire, vérifier et corriger si nécessaire

Une fois les solutions d'amélioration déterminées, les quatre étapes suivantes sont nécessaires :

- planifier la réalisation des actions d'améliorations contrôlées par des personnes définies,
- mettre à jour le rapport d'incident si des modifications ont été réalisées à la suite des actions entreprises,

- auditer/passé en revue les actions à entreprendre pour s'assurer que les mesures prises répondent aux objectifs fixés,
- informer le rédacteur du compte rendu et les personnes appropriées, une fois que tous les items issus du rapport de presque accidents ont été traités et que le dossier est clos.

Dans la partie suivante, les résultats d'un premier cas de terrain sont présentés.

Enquête de terrain

Le choix des sites

L'approche qui a été retenue pour la sélection des sites a consisté à favoriser une ouverture complète aux sites potentiels, en diversifiant les sites et leurs caractéristiques mais dont les comparaisons ont été possibles sur la base de leur niveau de risque, car elles sont toutes des entreprises SEVESO. Ce point semblait un pré requis à l'approche comparative. L'univers à risque étant a priori un point qui influence grandement la manière dont le retour d'expérience sur les événements à risque est pris en compte. Cependant bien entendu, au-delà de ce point commun, les traits qui les différencient sont très nombreux. Cela permet par contre de mettre en lumière la variété des problèmes que ces entreprises rencontrent et les solutions qu'elles apportent.

L'approche comparative

D'une manière générale, il y a intrinsèquement un intérêt à faire varier les sites dans leurs caractéristiques, en effet, l'approche comparative en sciences humaines et sociales, et consécutivement dans les approches sur les phénomènes organisationnels est souvent utilisée. Le fait de comparer des organisations sur la dimension du retour d'expérience permet ainsi de faire ressortir les traits qui sont par exemple commun malgré les différences, mais aussi les traits qui diffèrent malgré les aspects communs.

La question de la portée générale des conclusions qui pourraient être tirées d'une telle approche reste pourtant posée. Si les sites sont tous très différents de part leur contexte, histoire, culture etc, comment serait-il possible de trouver des points communs qui s'appliqueraient de manière non différenciée à n'importe quel site?

En fait, à la suite des premiers terrains, il est apparu qu'en dépit des différences, un ensemble de points d'une part confirment les conclusions du document état de l'art concernant les quatre étapes du retour d'expérience, (l'identification, la collecte, l'analyse et le traitement), mais aussi enrichissent certains aspects, comme par exemple l'ajout de la composante concernant la diffusion des informations, qui est apparu clé dès le premier terrain.

Techniques d'enquête

Les enquêtes ont été menées sur deux jours pour les deux premiers sites et un jour sur chaque site pour les deux autres, qui étaient comparativement des sites beaucoup plus petits. Les informations ont été principalement collectées lors d'entretiens avec un ensemble de personnes ciblées dans l'entreprise et qui occupent des fonctions clés (ex : le responsable du service sécurité environnement, l'animateur sécurité, le service achat, les responsables d'ateliers, les membres du CHSCT, des chefs de poste, un chef d'équipe, un opérateur maintenance mécanicien, le directeur industriel).

Les entretiens ont été basés sur le principe des questions semi-directives pour orienter les discussions autour des problèmes et solutions sur les grandes étapes du retour d'expérience. Il ne s'agissait pas d'une approche audit pour vérifier une conformité par rapport à des activités définies, mais d'une approche descriptive, recherchant les principes de fonctionnement, problèmes rencontrés et solutions adoptées par les organisations. Dans les parties suivantes nous fournissons un résumé des informations collectées qui nous sont parus intéressantes au cours des entretiens sur le premier site.

Contexte économique et de marché (acteurs internes et externes, type de production).

Cette entreprise, X, est un groupe chimique spécialisé dans la fabrication de principes actifs pour les industries pharmaceutiques. Le site de région A et le site de région B sont les deux sites français de X, sur 4 dont deux autres en Europe. Il y a environ 200 personnes sur le site et le turnover n'est pas élevé. Le principe de fonctionnement de l'usine repose sur une production dépendante de la demande par le client. Il s'agit d'une fabrication par batch qui s'adapte à la demande. X reçoit des demandes de la part de clients du monde pharmaceutique pour la production en quantité définie d'un principe actif dont les clients fournissent très souvent la synthèse.

Lors de la réunion de lancement inter-services, la faisabilité de la commande est discutée. Si cela est possible, les laboratoires de R&D examinent la possibilité de réaliser cette production en estimant notamment les risques réactionnels et en optimisant les modes opératoires. Puis, une fois cela validé, le mode opératoire est passé en pilote. Puis, après validation de critères de qualité, le produit passe en production. D'une production à l'autre les synthèses sont différentes et les modes opératoires associées également, avec tout de même une certaine constance dans le type d'activité.

Le mode de fonctionnement est ainsi rythmé par les demandes clients (service commercial) et les évolutions des synthèses et réactions chimiques à développer (laboratoire de Recherche et Développement du site service industrialisation), à expérimenter à échelle réduite (pilote) puis à produire (atelier de production). Le service logistique (ordonnancement, planification expédition) assure la commande des produits en relation avec le service achat. La visibilité en terme de production est assez réduite, autour de 3 mois. C'est un type de fonctionnement où une réactivité de la part des services est donc nécessaire. Cette situation a un impact sur la polyvalence requise de la part des opérateurs de production (l'entreprise de la région B possède par exemple une visibilité plus importante, de part une production destinée à un seul client et un carnet de commande plus stable).

De part son activité pharmaceutique, l'établissement est soumis à un contrôle fort sur les attendus de qualité des produits. Le risque principal étant une contamination du produit médical le rendant impropre à la consommation, voire dangereux, la pression réglementaire, la pression contractuelle et la pression interne sont donc très forte sur la qualité du produit. Les guides de bonnes pratiques (GMP Good manufacturing practices), le respect des règles de fabrication sont donc des critères de production importants. Les autorités françaises (AFSSAS) ainsi qu'américaine (FDA Federal Drug Administration) procèdent à des contrôles fréquents des démarches qualité, avec des déplacements sur site. Cette dernière est particulièrement exigeante en matière de contrôle des procédés de fabrication. Ainsi, le site a intégré cette dimension de contrôle dans ses pratiques et l'exerce dans son quotidien par le biais de contrôle à différentes étapes de production d'un principe actif (matières premières, passage R&D à pilote de fabrication, passage pilote de fabrication à la production, produits finis, expédition).

Les clients font également des contrôles sur site, au-delà même des aspects qualité, comme le client F, qui audite également le système de management de la sécurité. La démarche qualité est donc omniprésente dans l'entreprise, de la calibration des appareils de mesures, aux fiches de marche de production en passant par les achats, l'ensemble des fonctions de l'entreprise est concerné. L'entreprise fait appel à la sous-traitance pour les travaux d'entretien et de maintenance, pour lesquels des habilitations sont nécessaires et spécifiées par une accréditation spécifique.

Contexte réglementaire

L'entreprise est SEVESO seuil haut (pour son stockage d'ammoniac) et fait donc l'objet de la mise en place d'un SGS, système de gestion de la sécurité. L'inspection des installations classées a fait un audit récemment au mois de janvier sur le fonctionnement du système de gestion de la sécurité.

Histoire de l'entreprise

L'entreprise X a plusieurs fois changé d'enseigne et appartient depuis un an à Y, détenu par un fond de pension américain. Y possède différents types d'entreprises dans des secteurs d'activité divers. La liberté stratégique de développement de X est laissée à la direction du groupe, qui a des objectifs de rentabilité. Les directions ont évolué également (suite aux changements d'actionnaires) et les politiques sécurité des directions aussi. Depuis la fin des années 90, une nouvelle politique de remontée de l'information a été mise en place sur le site, suite à la nomination d'un nouveau directeur, en provenance de la chimie, avec une expérience de ce type de système et de la nomination d'une personne au service sécurité avec la même expérience et une connaissance technique des installations. Le service sécurité est constitué de 3 personnes. Au niveau de son histoire par rapport aux risques, et en particulier des accidents majeurs, l'entreprise n'a jamais eu à faire face à un accident qui serait sortie des enceintes de l'établissement.

Le système de retour d'expérience

Plusieurs niveaux et fonctions de l'entreprise sont impactés par le fonctionnement du système du retour d'expérience, et à chacun des niveaux, différentes perceptions et finalités associées au retour d'expérience peuvent être vécues et envisagées par les individus. L'instrument principal de collecte des informations sur le site est la fiche incident. Ce document contient un certain nombre d'information à fournir lors de la survenue d'un incident.

Pour chacune des étapes que nous avons identifié dans le rapport (identification, collecte, analyse et traitement) nous proposons de restituer quelques points qui nous sont apparus comme saillants, comme émergent, se répétant au cours de nos entretiens. Certains sont exprimés puis apparus comme plutôt positifs et d'autres exprimés comme problématiques de la part des acteurs de l'entreprise. Nous avons fait un tableau (4) de synthèse que nous proposons ici en guise de restitution.

Points exprimés comme positifs	Points exprimés comme plutôt négatifs
Identification	
Utilisation importante de ce moyen de remontée de l'information (près de 600 remontées sur l'année). Progrès nets par rapport au passé, au niveau de la transparence et de la quantité d'information récupérée.	Pas de différences très claire dans l'esprit des employés entre sécurité au travail et prévention accident majeur, et qualité produit. Interférences possibles avec les bons de maintenance, duplication des systèmes de remontée. Variation de l'identification, de la collecte et du type de remontée d'information en fonction des ateliers, de l'encadrement et de l'histoire de ceux ci. Certains phénomènes et problèmes ne sont plus remontés quand il ne sont pas traités ou n'ont pas de solutions faciles.
Collecte	
Multiplication des sources de remontée d'information, maillage très important dans tous les ateliers, bonne couverture du site.	Nombre d'incident trop important et difficulté de triage et de choix de priorité. Saturation du service sécurité. Possibilité de revendication masquée, moyen de mettre sur la table des problèmes sous jacents, possibilité d'instrumentalisation Difficulté de collecte lorsque l'on touche aux comportements des individus.
Analyse	
Analyse organisée en groupe de travail en fonction de la gravité, participation collective, en fonction de la gravité.	Non prise en compte explicite au travers de la méthodologie des dimensions liées au management et à l'organisation. Certains aspects ne rentrent pas bien en ligne de compte dans les arbres des

	causes (comme les problèmes de conditions de travail et du management)
Diffusion	
Diffusion généralisée, jusqu'au chef d'entreprise.	Diffusion inter ateliers pas toujours effectuée.
Traitement	
	Vitesse de traitement variable en fonction des problèmes. Non prise en compte des fiches incidents comme indicateurs au niveau du comité de direction. Difficulté de suivi en rapport au nombre de presque accidents répertoriés.

Tableau 4 : Points positifs et négatifs soulevés

Conclusion

Le rapport initial et les enquêtes de terrain montre un certain nombre de points intéressants par rapport à la gestion des presque accidents. Un certain nombre de points sont venus enrichir le rapport initial en faisant apparaître des thématiques qui n'étaient pas encore bien identifiées comme l'importance de la diffusion mais aussi la difficulté de différencier les presque accidents liés au travail et ceux liés à l'accident majeur. Ce dernier point semble peu différencié dans l'esprit des opérateurs notamment, ce qui a certainement un impact sur la remontée d'information. Les enquêtes sur le terrain se poursuivent et permettront de prendre plus de recul sur les différences et similitudes entre sites.

Remerciements

Nous souhaitons remercier les sites industriels qui nous ont ouvert leurs portes dans le cadre de cette étude et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable qui finance ces études.

Références

- [1] Koornneef, F. Organised Learning from Small-scale Incidents, 2000, Delft University Press, Delft.
- [2] Perrow.C, 1999 Normal accidents, Living with High-Risk technologies, second edition, Princeton University Press
- [3] Llory, M. 1996 Accident industriels, le coût du silence. L'Harmattan,.
- [4] Turner B. 1978 Made-man disaster: the failure of foresight", Butterworth-Heinmann,
- [5] Vaughan, D. 1996 The challenger launch decision: risky technology, culture and deviance at NASA, University of Chicago press, Chicago,.
- [6] Columbia Accident Investigation Board report, 2003
- [7] Starbuck W Farjoun (2005) Organisations at the limits. Lessons from the Columbia disaster. Blackwell publishing.
- [8] Rasmussen.J 1997 Risk management in a dynamic society: a modelling problem. Safety science vol 27.2/3. 183-213.
- [9] Hollnagel 2004 Barriers and accident prevention Or how to improve safety by understanding the nature of accidents rather than finding their causes
- [10] Argyris C. 2003 Savoir pour agir. Surmonter les obstacles à l'apprentissage organisationnel. Dunod.
- [11] Le Coze J-C. Lim S. Analyse organisationnelle de l'accident de Billy-Berclau, 2003, disponible sur le site internet de l'INERIS
- [12] Hale A.R. 1997 Regulating safety at and around airports: the case of the integrated safety management system for Schiphol airport. Paper to the NeTWork workshop on Accelerating Technologies. Bad Homburg. June 1997.
- [13] Hollnagel 2006 Support de présentation « Model of accidents ». Séminaire CREAM, Paris V.
- [14] Wharton school, Center for risk management and decision processes, 2000 « near miss management system in the chemical process industry »
- [15] Lecoze J-C. Are organisations too complex to be introduced in technical risk assessment and current safety auditing ?, 2005, Safety Science 43, pp 613-638
- [16] Lecoze J-C. Disasters and organisations: from lessons learnt to theorizing, 2006, Safety Science, Forthcoming.